



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА**  
**«ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»**

вул. Митрополита Василя Липківського, 36, м. Київ, 03035, тел./факс: (044) 248-25-13

08.07.2020 № 22.1/10-1409

На № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

Ректорам (директорам) інститутів  
післядипломної педагогічної освіти

Про проведення фінального етапу  
XIX Всеукраїнського турніру юних  
біологів

Повідомляємо, що фінальний етап XIX Всеукраїнського турніру юних біологів планується провести восени 2020 року.

Турнір буде проведено відповідно до вимог «Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади, турніри, конкурси з навчальних предметів, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт, олімпіади зі спеціальних дисциплін та конкурси фахової майстерності», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 22 вересня 2011 р. № 1099, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 17 листопада 2011 р. за № 1318/20056.

Завдання, що пропонуються для міжшкільних, районних, міських та обласних етапів турніру, розміщено на сайті Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти» (<https://www.imzo.gov.ua>), додаються.

Отримати інформацію щодо умов участі у фінальному етапі XIX Всеукраїнського турніру юних біологів 2020/2021 н. р. можна за телефоном (044) 248-18-13, e-mail: [obdarovani.iitzo@ukr.net](mailto:obdarovani.iitzo@ukr.net), відділ роботи з обдарованою молоддю Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти».

В. о. директора

Костянтин ТРУШКОВСЬКИЙ

Додаток  
до листа Державної  
наукової установи «Інститут  
модернізації змісту освіти»  
від 08.07.2020 № 22.1/10-1409

**Завдання**  
**XIX Всеукраїнського турніру юних біологів**  
**(2020 рік)**

**1. «Dimicandum»**

За останні 20 років світ сколихнули спалахи низки нових варіантів небезпечних вірусних та бактеріальних захворювань. І стільки ж років в мережі не вщухає дискусія з приводу штучного походження їхніх збудників. Як можна однозначно довести синтетичне або, навпаки, природне походження патогенного агенту? Запропонуйте протокол перевірки походження збудника інфекційного захворювання (приклад оберіть довільно).

**2. «Випадок і необхідність»**

З геологічного літопису відомо, що первинною сировиною для отримання електронів живими організмами були  $H_2S$  та  $Fe^{2+}$ . Також літопис описує досить цікавий факт того, що кисневий фотосинтез, як механізм отримання електронів, виник за довго до того як були вичерпані запаси вищезазначених субстратів. Який випадок і яка необхідність проливають світло на проблему походження кисневого фотосинтезу?

**3. «Імунна система протистів»**

Чимало уваги приділяється імунній системі багатоклітинних тварин та противірусним системам прокаріот таким як CRISPR чи рестрикція-модифікація. А як можуть захиститися від вірусів одноклітинні еукаріоти?

**4. «Re Vera»**

Уявіть, що людство готується перейти до життя у віртуальній реальності, проте залишається проблема підтримки життєдіяльності функцій тіла людини впродовж тривалого часу (десятків років). Проаналізуйте проблеми, які необхідно вирішити для розробки технологій тривалої підтримки тіла в стані стазису та запропонуйте «модель» автоматичної системи повноцінного забезпечення вегетативних та соматичних функцій організму людини.

**5. «Вдосконалення»**

Наша імунна система досить ефективно забезпечує захист організму від чужорідних агентів. Але, якщо б у вас була така можливість, то як би ви її вдосконалили?

## **6. «Стратегії фармакотерапії»**

Для лікування певної хвороби використовують багато лікарських засобів, що діють за кількома різними механізмами. Для лікування гіпертонії, наприклад, можна використовувати інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту, інгібітори ангіотензинових рецепторів, діуретики, блокатори кальцієвих каналів у гладеньких м'язах стінок судин чи агоністи  $\alpha$ -2-адренорецепторів. Що краще – призначити вищу дозу одного лікарського засобу чи комбінацію кількох лікарських засобів, які діють за різними механізмами в менших дозах?

## **7. «La Devinette»**

В результаті еволюції у наземних хребетних з'явилося друге коло кровообігу для легеневого дихання. Виникає питання, яка причина того, що легені не підключилися безпосередньо до уже існуючого одного кола кровообігу, і знадобилася складна система двох кіл кровообігу? Якщо можливе існування тварини, у якої легені інтегровані в одне коло кровообігу, запропонуйте будову кровоносної системи такої тварини й опишіть особливості її фізіології.

## **8. «Позаземний розум»**

Тема інопланетних розумних істот доволі поширена у фантастичній літературі та кіно. Часто вони зображуються дуже схожими на людей аби викликати емпатію в глядача, а інколи навпаки – зовсім не схожими, аби підкреслити їхнє неземне походження. Аргументуйте, які фенотипові ознаки найімовірніше будуть конвергентними у різних видів розумних організмів, що еволюціонували незалежно один від одного на різних планетах.

## **9. «Нова систематика»**

Систематика еукаріотичних організмів - складна та спірна галузь. Донедавна загальноприйнятою була п'ятикладна система, де п'ять (інколи чотири) основних клад виділяли у «супергрупи». Проте нещодавно було побудовано нову філогенію, з урахуванням даних про послідовності багатьох так званих «примарних» видів еукаріот, які раніше мали невизначене положення на дереві ([https://www.cell.com/trends/ecology-evolution/fulltext/S0169-5347\(19\)30257-5](https://www.cell.com/trends/ecology-evolution/fulltext/S0169-5347(19)30257-5)).

Практично всі супергрупи виявились парафілетичними. Запропонуйте, які п'ять основних груп (п'ять Царств) ви б виділили на основі нової філогенії, вказавши ознаки за якими ви їх групували?

## **10. «Найменша тварина»**

Добре відомі фізіологічні та екологічні фактори, що обмежують максимальний можливий розмір тварин. Поміркуйте, які фактори обмежують мінімальний можливий розмір комах та ссавців і наскільки розміри реально існуючих найменших представників цих груп близькі до теоретичного ліміту передбаченого вашою командою?

### 11. «Гіпноз»

Запропонуйте наукове пояснення явища гіпнозу.

### 12. «Гіпохондріати»

Наразі існує суперечка з приводу походження перших еукаріот: одна група вчених дотримується думки, що спочатку предок еукаріотичної клітини симбіотував із предками мітохондрій, і лише згодом сформувалися інші ознаки еукаріотичної клітини, включаючи ядро та систему ендомембран. Інші науковці, навпаки, вважають, що деякі ознаки еукаріотичних клітин могли з'явитись раніше ніж здобуття мітохондрій. Проаналізуйте аргументи за та проти кожної зі сторін. Чи допускаєте ви існування "гіпохондріата" - предка еукаріотичної клітини, що вже має низку характерних ознак, але не має мітохондрій?

### 13. «Вільна еконіша»

Нині побутує думка, що археологи майбутнього вивчатимуть нашу культуру за пластиковими відходами, адже більшість пластиків є доволі стійкими й не розкладаються мікроорганізмами. Однак, людство масово використовує пластик лише останнє століття, то ж можливо організми пластикотрофи просто ще не встигли еволюціонувати. Базуючись на даних про хімічну структуру різних пластиків, їх потенційну енергетичну цінність та ферменти й катаболічні шляхи сучасних редуцентів, оцініть наскільки ймовірна еволюція організмів, здатних розкладають пластик, у наступні кілька тисяч років.

### 14. «Блукаючі вогники»

Існує безліч організмів, здатних як до біоломінісценції, так і до флюоресценції. Проте, біологічний сенс явища флюоресценції для багатьох організмів лишається невідомим (це стосується не тільки глибоководних медуз або акул, але й флюоресцентних грибів та протистів). Проаналізуйте існуючі гіпотези про роль світіння для біологічних об'єктів. З огляду на це, запропонуйте зручну функціональну класифікацію світіння біологічних об'єктів.

### 15. «Безсмертя»

Які суто біологічні проблеми могли б виникнути, якби людина була безсмертною?

### 16. «Помилки історії»

В історії науки відомо багато прикладів, коли факти були інтерпретовані невірно, що закінчувалося утворенням цілих течій науковців, які відстоювали гіпотезу, що заперечувалася із розвитком експериментальних методів дослідження. На ваш розсуд, оберіть три місісінтерпретації, що побутували в біології протягом будь-якого періоду XX та початку XXI століть, та які, на вашу думку, можна було б легко спростувати, маючи в своєму розпорядженні лише обладнання тих часів. Наведіть власну схему досліджень, яка б доводила хибність тверджень.

### 17. «Ревимирання»

Єдиний вимерлий організм, якого вдалося клонувати прожив усього 7 хвилин. Запропонуйте методи клонування, за яких вдалося би відновити вимерлих організмів і спрогнозуйте як це може вплинути на подальших хід еволюції?

### 18. «ORFan genes»

Згідно з сучасними уявленнями, «простір генів» можна поділити на *кор* - здебільшого консервативні гени, притаманні більшості організмів, *хмару* - специфічні гени, необхідні для адаптації до певного середовища, та так звані *примарні* (ORFan - від orphan-примарний та ORF - Open Reading Frame) *гени*, які характерні дуже незначній кількості організмів, не мають жодних гомологів серед інших відомих генів, та, як правило, анотуються лише як відкриті рамки зчитування без жодних передбачень стосовно їхніх функцій (<https://academic.oup.com/nar/article-abstract/36/21/6688/2410005>). Запропонуйте план дослідження з визначення функцій подібних генів.

### 19. «Генні злодюжки»

Опишіть екосистему, в якій організми існують, пристосовуються, взаємодіють, «викрадаючи» і використовуючи гени інших організмів.

### 20. «Віром»

Чимало уваги приділяється дослідженням мутуалістичної бактеріальної мікрофлори. Чи усі віруси завдають шкоди хазяїну, чи серед них теж є мутуалісти?